

LARA CELI ALVES DE BARROS

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO EM UM
FRAGMENTO DE MATA CILIAR DO RIO PITANGA, SERGIPE**

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2017

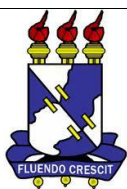
Lara Celi Alves de Barros

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO EM UM
FRAGMENTO DE MATA CILIAR DO RIO PITANGA, SERGIPE**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Ciências Florestais, Universidade
Federal de Sergipe, como requisito
parcial para obtenção do título de
Engenheira Florestal.

São Cristovão – SE

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS - CCAA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS - DCF

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO EM UM
FRAGMENTO DE MATA CILIAR DO RIO PITANGA, SERGIPE**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Ciências Florestais, Universidade
Federal de Sergipe, como requisito
parcial para obtenção do título de
Engenheira Florestal.

APROVADO: 20 de abril de 2017

ORIENTADA: Lara Celi Alves de Barros

Prof^a. Dra. Anabel Aparecida de Mello
(Orientadora)

M.Sc. Thadeu Ismerim Silva Santos
(Examinador 1)

Prof^a. Dra. Marla Ibrahim Uehbe de Oliveira
(Examinador 2)

Dedico

**a Maria Carmen Chagas Alves (*in
memorian*).**

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pela família e amizades que me foram concedidas, pela proteção de cada dia e pela saúde para desempenhar as atividades que me demandam energia. Sentimento de gratidão à “mão sobrenatural” que não me deixa desistir e que me dá força e persistência frente aos meus sonhos e objetivos.

Há pessoas cujas existências foram e são fundamentais para que eu esteja comemorando esta conquista. Agradeço a minha mãe por ter me colocado neste mundo e por ter me educado pelo viés da sensibilidade, liberdade e respeito. Ao meu pai, pelo zelo, apoio e amizade que me sustentam ao longo de anos. A minha avó materna Maria Carmen Chagas Alves (*in memorian*), que plantou em mim uma “floresta” de valores cristãos e cuja lembrança me inspira dedicação e responsabilidade. A Lanna e Igor, meus irmãos queridos que sempre foram referência pra mim, seja na dança, na música, na busca pela alegria e verdade. A Sophie, minha sobrinha que renova meu coração com tamanha doçura e pureza. Ao meu avô materno José Alves, meus avós paternos Lucina Barros e José Gabino (*in memorian*), por toda alegria e amor. As minhas tias, tios, primas e primos, em especial Cecília Gabriela e Paula Seixas, minhas parceiras da infância para vida toda, e as “sete mulheres” Jane, Eliana, Mércia, Kátia, Suzy, Valéria e Lilian, que são uma verdadeira entidade. As minhas irmãs Larissa e Nathalia, pelo companheirismo.

Agradeço ao Colégio Arquidiocesano e às amigas maravilhosas que fiz por lá: Juliana, Jell, Pérola, Bela, Danda, Dyana, Bruna e Betinha. A toda a equipe de GR que foi essencial durante uma fase da minha vida, e que permanece em memórias e lições de superação. Gratidão a Ivone e família, pela irmandade. Meu sentimento de gratidão vai também para a fisioterapeuta Jamile Bigi, o psicólogo Yuri Mendonça, que foram importantes nesse final de graduação. Agradeço à música, à arte e aos seres do bem que me enchem de disposição e leveza diante da vida.

Pessoas às quais sou muito grata pela ajuda nas medições em campo do meu TCC: Anne Meira, Frances, Marks, Alex, Ronaldo, Alice, Daniela, Dalva, Jéssica Monalisa, Cristiano Chagas, Ícaro Bruno, Igor Bacelar e Fábio Luiz. Agradeço a tio Osmã e tia Dija, pela conversa e pelo café. Aos seres do “Zaloque” que permitiram que eu realizasse o meu estudo. Muita gratidão às pessoas que me receberam na UFS e me passaram uma visão crítica do sistema em que vivemos: Dalva, Tarcísio (*in memorian*), Bira e Ju, Sashi, Leilane, Berô, Juliana Matos, Calado, Bahia, Lucas, dentre outras. Aos professores de graduação, em especial Laura Jane, Robério, Genésio, André Ricardo e Anabel. A toda equipe do Herbário ASE, pela experiência e conhecimentos adquiridos durante o estágio supervisionado: Ray, Augusto, Rainan, Gilmara, Marta Cristina, Martha Melo, Carol, Paulo Santana etc. Agradeço também a toda equipe do projeto Águas do São Francisco, especialmente Thadeu Ismerim, Ricardo Rogério, Vanessa e Ronaldo. A todos os meus colegas da turma de 2009.1 e aos de outras turmas com as quais tive contato, meus sinceros agradecimentos. Além disso, agradeço pela oportunidade de participar do Coral da UFS, gratidão aos maestros Ion Bressan, Daniel Nery e a todos os coralistas. Agradeço à Prefeitura Municipal de Barra dos Coqueiros e Edson, pela oportunidade de estágio e vivências. Agradeço também a AIESEC e a ONG Reingeniería de Corazones pela oportunidade de intercâmbio e mais ainda à família Zorrilla Puertas, pela hospitalidade e carinho.

Por fim, agradeço a banca examinadora do meu TCC, Anabel Aparecida, Marla Ibrahim e Thadeu Ismerim, por tornarem possível a realização desse sonho. À querida Anabel Aparecida, especialmente, pelo profissionalismo para me orientar nessa última etapa da graduação.

Sumário

Lista de siglas e abreviaturas.....	i
Lista de tabelas.....	ii
Lista de figuras.....	iii
Resumo.....	iv
1. Introdução.....	1
2. Revisão bibliográfica.....	3
2.1 Principais aspectos da Mata Atlântica.....	3
2.2 Análise florística e fitossociológica.....	6
2.3 Matas ciliares.....	8
2.4 Sub-bacia hidrográfica do rio Poxim.....	10
3. Metodologia.....	12
3.1 Área de estudo.....	12
3.2 Obtenção dos dados.....	17
3.3 Parâmetros populacionais.....	19
3.3.1 Estrutura horizontal.....	19
3.3.2 Estrutura vertical.....	21
4. Resultados e discussão.....	22
4.1 Levantamentos florístico e fitossociológico.....	22
4.2 Conformidade com Código Florestal.....	29
4.3 Conflitos socioambientais.....	29
5. Conclusões.....	34
6. Referências bibliográficas.....	35

Lista de siglas e abreviaturas

AB	Área Basal
APP	Área de Preservação Permanente
ASE	Herbário da Universidade Federal de Sergipe
CAP	Circunferência à altura do peito
cm	Centímetro
DA	Densidade Absoluta
DAP	Diâmetro à altura do peito
DoA	Dominância Absoluta
DoR	Dominância Relativa
DR	Densidade Relativa
GPS	Global Positioning System
H	Altura
ha	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IVC	Índice de Valor de Cobertura
m	Metro
PSA	Posição Fitossociológica Absoluta
PSR	Posição Fitossociológica Relativa
sp.	Táxons não identificados
WGS	<i>World Geodetic System</i>

Lista de tabelas

TABELA 1	Coordenadas geográficas dos pontos periféricos da área de estudo.	18
TABELA 2	Relação das famílias e espécies botânicas ocorrentes num fragmento de vegetação ciliar do rio Pitanga, São Cristóvão-SE, com os respectivos nomes populares e grupo ecológico. G.E. – grupo ecológico; P – pioneira; CS – clímax tolerante à sombra; NC – não classificada; S – secundária.	23
TABELA 3	Parâmetros fitossociológicos caracterizando a distribuição horizontal das espécies levantadas por meio de censo realizado em fragmento de mata ciliar do rio Pitanga, São Cristóvão-SE, ordenados decrescentemente pelo IVC (%). N – Número de indivíduos medidos; AB – Área basal absoluta; DA – Densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – Densidade relativa (%); DoA – Dominância absoluta (m ² /ha); DoA – Dominância relativa (%); IVC – Índice de Valor de Cobertura (%).	24
TABELA 4	Estrutura vertical da área de mata ciliar estudada - localizada a margem do rio Pitanga, São Cristóvão-SE - com o nome dos gêneros e espécies encontradas em ordem decrescente de PSR; número de indivíduos menores que 5 m ($H < 5$); número de indivíduos maiores ou iguais a 5 m e menores que 10,22 m ($5 \leq H < 10,22$); número de indivíduos maiores ou iguais que 10,22 m ($H \geq 10,22$); posição sociológica absoluta (PSA); e posição sociológica relativa (PSR).	29

Lista de figuras

FIGURA 1	Imagem de satélite e demarcação do perímetro da área de estudo	15
FIGURA 2	Registro fotográfico da área após chuvas em abril de 2015	16
FIGURA 3	Mapa da localização da área de estudo, da bacia hidrográfica do rio Sergipe e da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim, composta pelos afluentes Pitanga, Poxim-Mirim e Poxim-Açu.	18
FIGURA 4	Registro fotográfico da área de estudo	19
FIGURA 5	Registro fotográfico da faixa ciliar inundada após chuvas em abril de 2015	26
FIGURA 6	Valores de Índice de Valor de Cobertura (IVC %) em ordem decrescente para as 14 espécies levantadas no fragmento de mata ciliar do rio Pitanga, São Cristóvão-SE	27
FIGURA 7	Distribuição por classe diamétrica do número de indivíduos arbóreo-arbustivo levantados em fragmento de mata ciliar do rio Pitanga, São Cristóvão-SE	28
FIGURA 8	Registro fotográfico de construções na faixa de APP do rio Pitanga, na comunidade do Aloque	31
FIGURA 9	Registro fotográfico de ponte construída com madeira local	32
FIGURA 10	Registro fotográfico de tora de madeira com plaqueta de alumínio, abatida para construção de ponte sobre o rio Pitanga	33

Resumo

A Mata Atlântica está presente no estado de Sergipe e, assim como em outros estados do país, encontra-se degradada e reduzida em área de cobertura. Considerado como um *hotspot*, esse bioma possui a salvaguarda legal da lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Situada na zona costeira do estado de Sergipe e inserida no domínio da Mata Atlântica, a sub-bacia hidrográfica do rio Poxim pertence à Bacia Hidrográfica do rio Sergipe, e é composta pelos afluentes Poxim-Açú, Poxim-Mirim e Pitanga. As matas ciliares possuem características peculiares e contribuem para a proteção dos rios e da biodiversidade. O presente estudo teve o objetivo de realizar um levantamento florístico e fitossociológico num fragmento de vegetação ciliar numa propriedade particular às margens do rio Pitanga, localizada próxima ao povoado Aloque, no município de São Cristóvão-SE. Além disso, foi observada a conformidade da mata ciliar estudada em relação à lei 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal). O trabalho foi conduzido por meio de um inventário tipo censo (enumeração completa de todos os indivíduos com CAP maior ou igual a 15 cm) em uma área total de 0,3638 ha, contabilizando 322 indivíduos agrupados em 14 espécies, 13 gêneros e 11 famílias, e área basal de 9,36 m²/ha. As famílias com maior fitodiversidade foram a Fabaceae-Mimosoideae, Myrtaceae e Vochysiaceae, cada uma com duas espécies, que contribuíram juntas com aproximadamente 48,86% do total de espécies levantadas, enquanto que as outras apresentaram apenas uma espécie cada. As famílias que obtiveram maior IVC foram Fabaceae, Myrtaceae e Rubiaceae, enquanto que as espécies que exibiram maior valor desse índice foram: *Inga vera* Willd., *Myrciaria floribunda* (H. Westex Willd.) O. Berg, *Inga laurina* (Sw.) Willd., *Genipa americana* L., *Vochysia lucida* C. Presl, *Tapirira guianensis* Aubl., *Qualea cryptantha* (Spreng.) Warm. e *Annona cacans* Warm, sendo que o IVC (%) da *Inga vera* foi significativamente maior do que o das demais espécies. A densidade absoluta estimada foi de 855 indivíduos por hectare. Na análise da estrutura vertical as espécies que apresentaram maior número de indivíduos na faixa de maior altura ($H \geq 10,22$ m) foram *Inga vera*, *Inga laurina* e *Tapirira guianensis*. Todas as espécies apresentaram maior porcentagem de indivíduos na faixa de altura intermediária ($5 \text{ m} \leq H < 10,22 \text{ m}$), com exceção da *Annona cacans* com maior porcentagem de indivíduos na faixa de menor altura ($H \leq 5 \text{ m}$). Por meio das visitas de campo no período chuvoso, foram observadas na floresta ciliar características da tipologia vegetacional Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. Também foram constatados sinais evidentes de desmatamentos e degradação ambiental. Por meio da medição da largura da faixa ciliar estudada, concluiu-se que a mesma está de acordo com a legislação concernente (Código Florestal). O estudo possui importância para comparação com novos levantamentos que possam ser feitos na região do entorno, sendo de grande importância essa continuidade de estudos da vegetação ciliar do rio Pitanga, assim como de outros rios do estado de Sergipe, tendo em vista a necessidade de conservação dos recursos hídricos, florestais e da vida silvestre em geral.

Palavras-chave: Mata Atlântica, código florestal, *hotspot* análise estrutural, nordeste brasileiro.

1. Introdução

A Mata Atlântica é um bioma presente na faixa litorânea do Brasil, que vai do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, onde se estabeleceram os grandes centros urbanos (COSTA, GOMES e ALMEIDA, 2014), o que acarretou seu grande histórico de degradação, restando apenas cerca de 7% da sua cobertura original no Brasil, considerando remanescentes em bom estado de conservação (CAMPANILI e SCHÄFFER, 2010). O avanço das cidades e das fronteiras agrícolas sobre os ecossistemas naturais e a exploração dos recursos naturais para distintas finalidades são fatores que resultaram na grande redução das florestas no país. Em Sergipe, a ocupação desordenada do seu território trouxe como consequência a fragmentação da maior parte da cobertura florestal do estado (SANTOS, 2009). A fragmentação da vegetação, por sua vez, dificulta a dispersão animal e transferência da informação genética entre as manchas florestais, aumenta a ocorrência de erosão do solo e erosão eólica, e amplia consideravelmente o percentual de endogamia e a probabilidade de extinção de espécies no local, tornando maiores os desafios para a conservação dos recursos genéticos e acarretando o decréscimo da qualidade de vida das comunidades do entorno e das perspectivas de uso sustentável dos remanescentes florestais (COSTA e SCARIOT, 2003; ODUM e BARRETT, 2008). De acordo com Santos (2009), restam cerca de 360 km² de cobertura florestal fragmentada do bioma Mata Atlântica em Sergipe.

As matas ciliares são aquelas que envolvem todos os tipos de vegetação arbórea vinculada à beira de rios, e possuem estrutura e funcionalidade ecossistêmica aparentemente semelhante no território inter e subtropical (AB' SABER, 2004). Essas florestas podem ser compreendidas como corredores remanescentes que aumentam a diversidade de espécies na região onde estão inseridas, fornecendo-lhes habitat, melhorando a ciclagem de nutrientes, e desempenhando, além da função ecológica, uma indispensável função hidrológica na manutenção da integridade da microbacia hidrográfica, por atuar diretamente em diversos processos importantes para a sua estabilidade e para a manutenção da qualidade e quantidade de água, e do próprio ecossistema aquático (ODUM e BARRETT, 2008; LIMA e ZAKIA, 2004). As matas ciliares, também conhecidas como áreas ripárias, são protegidas pelo Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de março de 2012) pelo fato de serem consideradas como Áreas de Preservação Permanente (APP's). Porém, em muitos locais, as APP's encontram-se em

alto nível de degradação, não estando adequadas à lei que as ampara, o que leva a consequências, como assoreamento dos rios e perda de biodiversidade.

A questão hídrica está intimamente relacionada com a preservação das florestas, já que a regulação do ciclo hidrológico é uma das mais importantes contribuições promovidas pelas Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais (CAMPANILI e SCHÄFFER, 2010). Por isso a adequação ambiental deve ser ampliada cada vez mais, através do cumprimento das leis ambientais nacionais, com a conservação ou recuperação das APP's e Reservas Legais (RL's) nas propriedades rurais. Nos casos em que é necessária a recuperação das áreas degradadas, Isernhagen *et al.* (2009) afirmam que é essencial fazer um diagnóstico ambiental, além de levantar dados secundários da região, o que deve conduzir à adequação ambiental. Os mesmos autores destacam ainda que o estudo da composição florística é uma etapa fundamental para se entender qual tipo de vegetação que ocorre na área que se quer adequar, assim como para caracterizar o estado de conservação do remanescente de vegetação natural em questão. A fitossociologia é uma importante ciência, imprescindível para o estudo das comunidades vegetais já que busca entender seus padrões de estruturação, fornecendo informações quantitativas que auxiliam na caracterização da vegetação, que podem ser comparadas com dados de outras áreas estudadas (GIEHL e BUDKE, 2011; MARTINS, 2003 apud MORO e MARTINS, 2011).

Situada na zona costeira do estado de Sergipe e inserida no domínio da Mata Atlântica, a sub-bacia hidrográfica do rio Poxim abrange além da capital Aracaju, os municípios de Itaporanga D'Ajuda, Areia Branca, Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão (COSTA, GOMES e ALMEIDA, 2014), e pertence à bacia hidrográfica do rio Sergipe, sendo composta pelos rios Poxim, Poxim-Açu, Poxim-Mirim e Pitanga (FERREIRA *et al.*, 2011). Segundo Ferreira *et al.* (2011), a sub-bacia contribui consideravelmente para o abastecimento de água de Aracaju.

Em virtude de ainda serem escassos os estudos acerca da vegetação em Sergipe e da necessidade de se conhecer cada vez mais o estado de conservação dos remanescentes existentes, a fim de propor projetos que visem à recuperação de áreas degradadas e em desacordo com as leis que regem as florestas do país, além de definir as áreas prioritárias para conservação ou preservação, o presente trabalho teve como

objetivo realizar um levantamento florístico e fitossociológico em um fragmento de mata ciliar do rio Pitanga, afluente do rio Poxim, inserido numa propriedade particular, próxima ao povoado Aloque no município de São Cristóvão, e verificar se o trecho da APP está em conformidade com o Código Florestal.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Principais aspectos da Mata Atlântica

Campanili e Schäffer (2010) afirmam que a Mata Atlântica cobria, originalmente, 15% do território brasileiro, área que equivale a 1.296.446 km², conforme o mapa de aplicação da lei 11.428 de 2006, restando no presente aproximadamente 7% desse total, referente aos remanescentes em bom estado de conservação. Os mesmos autores enumeram os seguintes estados onde o bioma ocorre: Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe.

A Mata Atlântica é considerada um *hotspot*, ou seja, uma área que perdeu grande parte de sua cobertura vegetal original e que abriga um elevado número de espécies terrestres do globo, sendo provavelmente o bioma mais devastado e ameaçado do planeta (GALINDO-LEAL e CÂMARA, 2005). O impacto das civilizações humanas sobre as florestas foi alterado significativamente com a expansão da agricultura e o cultivo de poucas espécies, que resultaram em desmatamentos. Ademais, o surgimento e crescimento das cidades e indústrias contribuíram sensivelmente para o aumento do consumo dos recursos florestais. Os desmatamentos se iniciaram no nosso país com a colonização, mas se intensificaram após a Revolução Industrial (FURLAN e NUCCI, 1999).

Acerca das atividades que tiveram grande impacto sobre as matas da região Nordeste do Brasil, Coimbra-Filho e Câmara (1996) citam a destruição da floresta para facilitar a defesa dos colonos contra ataques de indígenas, a extração do pau-brasil e as queimadas no curso dos conflitos bélicos, além do alto consumo de madeira para diversas finalidades, o que nos tempos atuais segue aumentando.

Santos (2009), através de um estudo que teve como objetivo caracterizar morfológicamente os remanescentes de Mata Atlântica no estado de Sergipe, mapeou 403 fragmentos que compõem aproximadamente uma área de 360 km² do bioma, dos 6.500 km² que originalmente ocorriam na região, sendo que, da área total, cerca de 2.000 km² são de manguezais e restinga, restando em torno de 8% da cobertura florestada do domínio no estado.

A lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa da Mata Atlântica, considera as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados como integrantes do referido bioma, delimitadas de acordo com o mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (IBGE) denominado Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias); Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; manguezais; restingas; campos de altitude; brejos interioranos; e encaves florestais do Nordeste. O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração deste domínio fica vedada, dentre outras ocasiões, quando esta exerce função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão, e quando formam corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração (BRASIL, 2006).

Conforme o que dispõe essa mesma lei, o objetivo geral da proteção e utilização da Mata Atlântica é o desenvolvimento sustentável, enquanto os objetivos específicos são a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social. Somente em caso de utilidade pública poderá haver a supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração. Já a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida em casos de utilidade pública e interesse social. Por outro lado, esses empreendimentos que impliquem o corte ou supressão de vegetação do bioma deverão ser implantados preferencialmente em áreas já consideravelmente alteradas ou degradadas, ficando condicionados à compensação ambiental, que deve ser realizada respeitando as normas estabelecidas (BRASIL, 2006).

Varjabedian (2010) explica que a desde 1988, a Constituição Federal declara a

Mata Atlântica como Patrimônio Nacional, e em 1993, foram definidos legalmente os termos de proteção para os ecossistemas presentes nesse domínio, por meio do Decreto nº 750/93, este que foi revogado em 2008 pelo Decreto nº 6.660. O mesmo autor afirma que a Lei da Mata Atlântica, editada em 2006, assim como o Decreto nº 6.660, possuem em seu texto retrocesso na proteção do bioma e flexibilização dos elementos sobre os quais dispunha o Decreto nº 750/93.

Apesar dos retrocessos e permissividades, a lei da Mata Atlântica considera que é de interesse público a conservação, em propriedades rurais ou urbanas, da vegetação primária ou da vegetação secundária em qualquer estágio de regeneração desse bioma, além de lhe imputar o cumprimento de uma função social. Por isso, o poder público se prontifica a estimular a proteção e o uso sustentável da Mata Atlântica, com incentivos econômicos. Na regulamentação desses incentivos, as áreas beneficiadas terão as seguintes características observadas:

[...] I - a importância e representatividade ambientais do ecossistema e da gleba; II - a existência de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção; III - a relevância dos recursos hídricos; IV - o valor paisagístico, estético e turístico; V - o respeito às obrigações impostas pela legislação ambiental; VI - a capacidade de uso real e sua produtividade atual (BRASIL, 2006).

O Fundo de Restauração do Bioma Mata Atlântica, instituído pela lei mencionada, se destina ao financiamento de projetos de restauração ambiental e de pesquisa científica, assim como aqueles que envolvam conservação de remanescentes de vegetação nativa, em municípios que possuam plano municipal de conservação e recuperação da Mata Atlântica, aprovado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente. É necessária a efetiva contribuição dos municípios para se alcançar a conservação e recuperação do bioma, e para auxiliar nesse processo algumas iniciativas foram tomadas, como o caso do Projeto Mata Atlântica II, que contou com o apoio do governo federal alemão e incluiu como um de seus componentes a mobilização e a capacitação em cada região brasileira, a fim de fomentar a implantação dos planos municipais. A prioridade de financiamento pelo Fundo Nacional da Mata Atlântica é para aqueles projetos com finalidade de conservação e recuperação das áreas de preservação permanente, reservas legais, reservas particulares do patrimônio natural e áreas do entorno de unidades de conservação, que deverão ser executados por órgãos públicos,

instituições acadêmicas públicas e organizações da sociedade civil de interesse público que exerçam atividades de conservação, restauração ou pesquisa científica no Bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2006; AGUIAR e STEINMETZ, 2013).

2.2 Análise florística e fitossociológica

Os levantamentos florísticos são estudos qualitativos da vegetação que possuem o objetivo de listar as distintas espécies vegetais que ocorrem numa determinada área para sua caracterização, além de auxiliar na escolha das espécies para recuperação de áreas degradadas, através de um registro dos componentes vegetais presentes no ambiente estudado. O uso de espécies nativas para a reconstituição da cobertura florestal traz vantagens como: conservação da biodiversidade regional, barateamento dos custos de produção e transporte de mudas – devido fontes locais de material propagativo, e maiores chances de sucesso da cobertura vegetal implantada. Esses levantamentos podem objetivar a elaboração de listas de espécies herbáceas e/ou lenhosas de variados hábitos de crescimento e formas de vida, dependendo do interesse do pesquisador. Nas análises fitossociológicas do componente arbóreo-arbustivo é recomendável que seja agregada uma lista de espécies de todos os hábitos e formas de vida presentes numa mesma área (OLIVEIRA-FILHO, 1994; MORO e MARTINS, 2011).

Segundo Souza e Soares (2013), o estudo da composição florística começa com a coleta do material botânico, de preferência fértil, das espécies de interesse, que deve ser posteriormente herborizado e enviado a um herbário onde será possivelmente identificado. De acordo com os mesmos autores, a análise do resultado é usualmente feita através da interpretação da listagem de espécies, e ademais, pode-se estimar alguns índices de similaridade, de diversidade, de agregação e de associação de espécies, que podem fornecer comparações entre diferentes áreas.

Devido ao fato de existir variações entre os diversos remanescentes - resultantes das diferentes condições de solo, clima, dinâmica da água no solo, inundações etc. - que ocorrem nos mais variados sítios, faz-se necessário realizar estudos florísticos em escala local. Um fator importante que pode ser inserido nesses estudos é a presença de determinadas plantas, como epífitas, lianas em desequilíbrio na borda dos fragmentos, e gramíneas exóticas, que indicam a intensidade de degradação ambiental

(ISERNHAGEN *et al.*, 2009).

Os estudos fitossociológicos permitem a obtenção de dados quantitativos relacionados à estrutura ou fisionomia da vegetação, como porte, área basal e biomassa, o que facilita a comparação padronizada entre diferentes comunidades vegetacionais inseridas nos biomas e nas situações diversas em que fatores ou variáveis ambientais possuem diferentes níveis (GIEHL e BUDKE, 2011; MORO e MARTINS, 2011). De acordo com MARTINS (2003) apud MORO e MARTINS (2011), a fitossociologia é a análise das causas e efeitos da existência de plantas em um mesmo ambiente, do surgimento, constituição e estrutura das composições vegetais e dos processos que acarretam em sua persistência ou em sua mudança ao longo do tempo.

Moro e Martins (2011) afirmam que o ideal é utilizar os mesmos critérios de inclusão e a mesma altura de medição para vegetações semelhantes, e que para o componente lenhoso, os estudos adotam predominantemente três critérios básicos: são incluídos na amostragem apenas indivíduos lenhosos com um diâmetro a altura do peito (DAP) ou circunferência a altura do peito (CAP) - a 130 cm do solo - mínimo estabelecido; diâmetro do tronco no nível do solo (DAS); e diâmetro do tronco a 30 cm do solo. A maioria dos estudos que tem como objetivo descrever a estrutura geral de uma floresta, amostra os indivíduos lenhosos com CAP maior ou igual a 15 cm, enquanto alguns trabalhos optam pelo DAP de 5 cm (CAIAFA e MARTINS, 2007 apud MORO e MARTINS, 2011). Quanto ao esforço amostral, este deve ser determinado de acordo com um tempo razoável para a realização do levantamento, conforme os prazos que os projetos de pesquisa dispõem, e deve ser suficiente para descrever aproximadamente a estrutura da vegetação (altura média, densidade, dominância), além de apresentar as espécies mais comuns e pelo menos uma parte das espécies mais raras (MORO e MARTINS, 2011).

A análise estrutural de florestas inequiâneas deve abranger além da análise da composição florística, do tratamento dos parâmetros fitossociológicos das estruturas horizontal e vertical, e das estruturas dos diâmetros, da área basal e do volume; as avaliações sobre arquitetura, iluminação e classe de copa, porte e sanidade dos troncos das árvores, infestação de cipós e identificação de espécies raras (SOUZA e SOARES, 2013).

De acordo com Tonhasca Junior (2005), levantamentos fitossociológicos indicam como famílias predominantes na vegetação arbórea da Mata Atlântica a Leguminosae, Myrtaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Arecaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae e Meliaceae, estando os ingazeiros (*Inga* spp.) e as embaúbas, por exemplo, entre as árvores mais comuns. A maioria dessas famílias foram encontradas em alguns trabalhos realizados no domínio da Mata Atlântica do estado de Sergipe, além de outras bastante frequentes, como Urticaceae, Annonaceae, Dilleniaceae, Flacourtiaceae, dentre outras (FERREIRA *et al.*, 2011; FERREIRA, SANTOS e SANTOS, 2006; SANTOS, 2006).

2.3 Matas ciliares

O Código Florestal define Áreas de Preservação Permanente (APP) como:

[...] áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

O inciso I do artigo 4 da mesma lei dispõe que são consideradas APP's “ (...) as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular” (BRASIL, 2012). O Código Florestal exige as seguintes dimensões de faixa de vegetação, conforme a largura dos rios:

- faixa de 30 metros nas margens ao longo dos cursos d'água com menos de 10 metros de largura;
- faixa de 50 metros nas margens ao longo dos cursos d'água que tenha entre 10 e 50 metros de largura;
- faixa de 100 metros nas margens ao longo dos cursos d'água que tenham entre 50 e 200 metros de largura;
- faixa de 200 metros nas margens ao longo dos cursos d'água que tenham entre 200 a 600 metros de largura; e
- faixa de 500 metros ao longo dos cursos d'água que tenham largura superior a 600

metros.

Por outro lado, Nogueira Neto (2004) diz que quanto maior a área, melhor ela será ecologicamente. Mesmo assim, o citado autor entende que, somente com a manutenção das faixas de vegetação ao longo dos cursos d'água definidas pelo Código Florestal, já é possível criar pequenos corredores ecológicos que no futuro vão formar uma rede que permitirá que as populações saiam do isolamento e entrem novamente em contato umas com as outras. Ademais, as Reservas Legais, conforme o texto de BRASIL (2012), devem ser alocadas de maneira a formar corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com Área de Preservação Permanente, com Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida.

A lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), define corredores ecológicos da seguinte maneira:

[...] Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (BRASIL, 2000).

Van Den Berg e Oliveira-Filho (2000) declaram que as florestas ripárias possuem uma fragilidade particular em relação à erosão, sedimentação dos cursos d'água e outros impactos antrópicos nas bacias hidrográficas, pelo fato de estarem situadas no fundo dos vales, estes que, inclusive, detém os solos mais férteis de uma bacia, resultando na maior propensão de derrubada dessas florestas para fins agrícolas. HERRMANN (2008) acrescenta que uma das limitações para a proteção da biodiversidade é o isolamento crescente das áreas protegidas devido o crescimento populacional, a expansão das atividades antrópicas sobre os ecossistemas nativos, o que resulta em impactos negativos, como maior suscetibilidade a espécies invasoras e parasitas de espécies nativas, perda de espécies exigentes em condições ambientais adequadas, problemas provenientes da endogamia, os efeitos de borda, etc.

Dentro desse contexto, as matas ciliares contribuem para a proteção da biodiversidade ao passo que formam corredores ecológicos com disponibilidade de

alimento e condições adequadas para a perpetuação das espécies, promovendo também a variabilidade genética devido ao aumento do fluxo genético através desses corredores (CAMPANILI e SCHÄFFER, 2010). Outras funções das matas ciliares, citadas pelos mesmos autores, são: proteger rios, lagos e nascentes, pois cobrem o solo, diminuindo a taxa de erosão e o assoreamento do leito dos rios; melhorar a estrutura e fertilidade do solo; e regular o ciclo hídrico, pois aumentam a infiltração da água no solo e diminuem o escoamento superficial.

Dessa forma, geralmente a prioridade da adequação ambiental é a restauração das Áreas de Preservação Permanente, pois nelas ocorre a maioria das autuações por irregularidades ambientais e estão situados os maiores potenciais de danos, como suscetibilidade a erosão, possibilidade de contaminação dos cursos d'água por agrotóxicos, e maior ocupação humana devido à proximidade com água e solos férteis. Para a realização da adequação ambiental, é necessário definir estratégias de recuperação de áreas degradadas após o procedimento de compreensão da paisagem local, diagnóstico ambiental e definição de áreas prioritárias, para assim tomar a decisão mais apropriada para este fim, de acordo com a realidade em questão (ISERNHAGEN *et al.*, 2009).

2.4 Sub-bacia hidrográfica do rio Poxim

Segundo Aguiar Netto *et al.* (2007) apud Ferreira *et al.* (2011), a sub-bacia hidrográfica do rio Poxim está localizada na porção Leste do estado de Sergipe, entre as coordenadas geográficas de 10°55' e 10°45' de latitude Sul e 37°05' e 37°22' de longitude Oeste, e passa pelos municípios de Itaporanga d'Ajuda, Areia Branca, Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Aracaju, recebendo as águas dos afluentes Poxim-Mirim, Poxim-Açu e Pitanga. Os mesmos autores descrevem ainda a bacia como tendo formato alongado no sentido Noroeste-Sudeste, constituindo uma área de 397,95 km², limitando-se ao Sul pela bacia hidrográfica do rio Vaza-Barris, e ao Norte pelo rio Sergipe, e suas principais nascentes estão situadas a Oeste, no limite final da Serra dos Cajueiros, e sua foz a Leste, no complexo estuarino Sergipe/Maré do Apicum, perto do oceano Atlântico.

A sub-bacia hidrográfica do rio Poxim pertence à bacia hidrográfica do rio

Sergipe, e encontra-se em alto estado de degradação ambiental, principalmente em relação ao desmatamento da vegetação ripária. Algumas diferenças são percebidas ao longo de sua extensão, como a predominância de pequenas propriedades rurais nas áreas serranas onde se encontram as nascentes, latifúndios produtores de cana-de-açúcar no curso médio dos rios, e áreas industriais e urbanas na região da foz (FERREIRA *et al.*, 2011). Jesus *et al.* (2015), com base em visitas *in loco* da área da sub-bacia, constatou diversas ações antrópicas que contribuem para a fragmentação da vegetação local, a saber: agricultura sob o modelo do monocultivo, enfatizando-se a cana-de-açúcar, o que inviabiliza o deslocamento de várias espécies da fauna; pastagem e pecuária, que são instauradas com a substituição da mata nativa por áreas abertas de forte exposição solar, diminuindo substancialmente a biodiversidade nessas áreas; diminuição das matas ciliares, contrariando dessa forma o Código Florestal; mineração para a extração de areia, atividade considerada de alto impacto; e deposição de lixo, geralmente próxima a moradias. Esses mesmos autores afirmam que na região Nordeste, e propriamente em Sergipe e na sub-bacia estudada, os remanescentes de Mata Atlântica são áreas com grande tendência de serem afetadas pela fragmentação, esta que ocasiona consequências prejudiciais nas circunstâncias de dispersão e deslocamento das espécies, sendo necessária a mitigação desse processo para atingir as metas de planejamento e conservação da biodiversidade do local.

Em relação à fragmentação florestal na sub-bacia hidrográfica do rio Poxim, Jesus (2013) quantificou 9.412 hectares de fragmentos florestais, o que é equivalente a 23,65% da área total da sub-bacia. Dos 140 fragmentos contabilizados no estudo, cerca de 85% pertence à classe referente a pequenos fragmentos. Esses 120 pequenos fragmentos possuem de 0 a 42,31 ha. As outras classes de tamanho dos fragmentos eram: de 42, 31 a 126,75 ha; 126,75 a 379,84 ha; 379,84 a 955,19 ha; 955,19 a 2.574,07 ha. Cada uma dessas classes teve, respectivamente, 10, 4, 5 e 1 fragmento. Não obstante, considerando-se uma área de borda de no mínimo 35 m, esses números diminuem consideravelmente – a área total da paisagem diminuiria de 9.412 ha para 6.420 ha; o número de manchas na paisagem (fragmentos) passaria para 112; e o tamanho médio das manchas florestais teria redução de 67,23 ha para 57,32 ha - sendo os menores fragmentos os mais afetados pelos efeitos da fragmentação, alguns inclusive estando totalmente inseridos na borda (JESUS *et al.*, 2015).

Em um diagnóstico cujo objetivo foi verificar o estado de conservação das principais nascentes da sub-bacia em questão, foram identificadas 43 espécies arbóreas, o que pode auxiliar em futuros projetos para a restauração das suas nascentes e cursos d'água. As famílias/espécies listadas no estudo realizado por Ferreira *et al.* (2011) foram: Anacardiaceae (*Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Tapirira guianensis* Aubl.), Annonaceae (*Xilopia brasiliensis* Spreng.), Apocynaceae (*Hancornia speciosa* Gómez), Araliaceae [*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al.], Arecaceae (*Cocos nucifera* L.), Burseraceae [*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand], Urticaceae (*Cecropia pachystachya* Trec), Clusiaceae (*Simphonia globulifera* L.f.), Dilleniaceae (*Curatella americana* L.), Euphorbiaceae (*Richeria grandis* Vahl.), Fabaceae [*Cassia grandis* L.f., *Stryphonodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr., *Inga laurina* Willd., *Inga uruguensis* Hooker & Arnott, *Samanea tubulosa* (Benth) Barney & Grimes, *Andira fraxinifolia* Benth., *Machaerium aculeatum* Raddi, *Bowdichia virgilioides* H.B.K.], Lecythidaceae [*Eschweilera ovata* (Cambess) Miers, *Lecythis lurida* (Miers) S.A. Mori, *Gustavia augusta* L.], Malpighiaceae (*Byrsonima sericea* Juss.), Melastomataceae (*Miconia ligustroides* Nouden, *Tibouchina mutabilis* Cong.), Meliaceae [*Guarea guidonea* (L.) Sleumer], Moraceae [*Ficus* sp., *Brosimum* cf. *guianense* (Aubl.) Huber], Myrtaceae (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg., *Eugenia* sp., *Psidium* sp., *Nyctaginaceae*, *Guapira* sp.), Piperaceae (*Piper arboreum* Aubl.), Rhamnaceae (*Zizyphus joazeiro* Mart.), Rubiaceae (*Genipa americana* L., *Faramea* sp.), Salicaceae (*Casearia sylvestris* Schwartz), Sapindaceae [*Cupania revoluta* Radlk, *Allophyllus edulis* (St. Hil.) Radlk.], Simaroubaceae (*Simarouba amara* Aubl.), Malvaceae (*Guazuma ulmifolia* Lam.) e Verbenaceae (*Vitex polygama* Cham.).

3. Metodologia

3.1 A área de estudo

A área de estudo está situada às margens do rio Pitanga, um afluente da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim, e próxima ao povoado Aloque, no município de São Cristóvão-SE. Trata-se de um fragmento de mata ciliar do domínio Mata Atlântica, inserido numa propriedade particular localizada a 10°56'44,2547" de latitude Sul e 37°05'14,4595" de longitude Oeste, e com área de 30.763,610 m² ou 3,0764 ha. A área

remanescente da propriedade é de 15.381,80 m² ou 1,5381 ha, onde se encontram mata ciliar, vegetação adjacente com características de brejo, e campos com gramíneas e vegetação arbórea esparsa. Na figura 1, podemos ver a imagem de satélite com a delimitação da área estudada por meio de plotagem dos pontos geográficos levantados em campo.



FIGURA 1 - Imagem de satélite e demarcação do perímetro da área de estudo

Por estar incluída na localidade da denominada Grande Aracaju, pode-se considerar a área estudada como de transição entre a “Zona de Agreste” e “Zona da Mata”, ou área de tensão ecológica entre Savana e Floresta Estacional. Com base na observação *in loco*, a área alvo deste estudo é dotada de características da tipologia vegetal Floresta Estacional Semidecidual Aluvial periodicamente (Figuras 2), em decorrência do período chuvoso.



FIGURA 2 - Registro fotográfico da área após chuvas em abril de 2015

A sub-bacia hidrográfica do rio Poxim, que está situada na porção leste do estado de Sergipe (Figura 3) entre as coordenadas geográficas de 10°55' e 10°45' de latitude sul, e 37°05' e 37°22' de longitude oeste, está inserida nos domínios da província Costeira e Margem Continental, tendo geologia do grupo Barreiras e geomorfologia de Tabuleiro Costeiro, relevo com predominância de forma de colina com cristas e topos arredondados, e apresentando clima tropical úmido com seca no verão (tipo As), de acordo com a classificação climática de Köppen (AGUIAR NETTO, 2006). O período chuvoso se concentra nos meses de março a julho, e a temperatura varia de 23 °C, nos meses mais frios (julho e agosto), a 31 °C, em dezembro e janeiro (FERREIRA *et al.*, 2011; SILVA, 2001).

A pluviosidade no curso médio do rio Poxim, incluído no Agreste mais próximo da Zona da Mata e onde está localizado o município de São Cristóvão, possui média 1.490,60 mm, enquanto que no curso inferior, inserido na Zona da Mata e Zona Litorânea, onde se encontra Aracaju, possui média de 1.576,82 mm (LIMA e PINTO, 2000 apud AGUIAR NETTO, 2006). No que se refere aos solos da sub-bacia, Aguiar Netto (2006) afirma que observações de campo proporcionaram a identificação de Latossolos, Argissolos, Espodossolos, Neossolos e Plintossolos, ao passo que Silva

(2001) alega a existência de Gleissolos (solos hidromórficos) nas margens dos rios Poxim e Pitanga, na localidade à montante da zona de captação da Deso. A vegetação nativa predominante da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim, no presente, se restringe aos manguezais nos estuários, vegetação de restinga sobre os terrenos arenosos e alguns remanescentes de Floresta Tropical Úmida (BRASIL, 2001 apud Aguiar Netto, 2006).

Quanto ao rio Pitanga (Figura 3), Aguiar Netto, Moreira e Nascimento (2006) o descrevem como um contribuinte da margem direita do rio Poxim, nascendo no município de São Cristóvão e seguindo para a capital Aracaju onde se encontra com o rio Poxim no bairro São Conrado, próximo ao ponto da sua foz – Maré do Apicum, no bairro Coroa do Meio –, ponto de confluência com o rio Sergipe. Segundo os mesmos autores, duas características que o distinguem das unidades de planejamento dos rios Poxim-Açu e Poxim-Mirim, também inseridas na sub-bacia hidrográfica do rio Poxim, são o seu relevo mais ondulado e o fato de ser uma sub-bacia hidrográfica consideravelmente urbanizada.

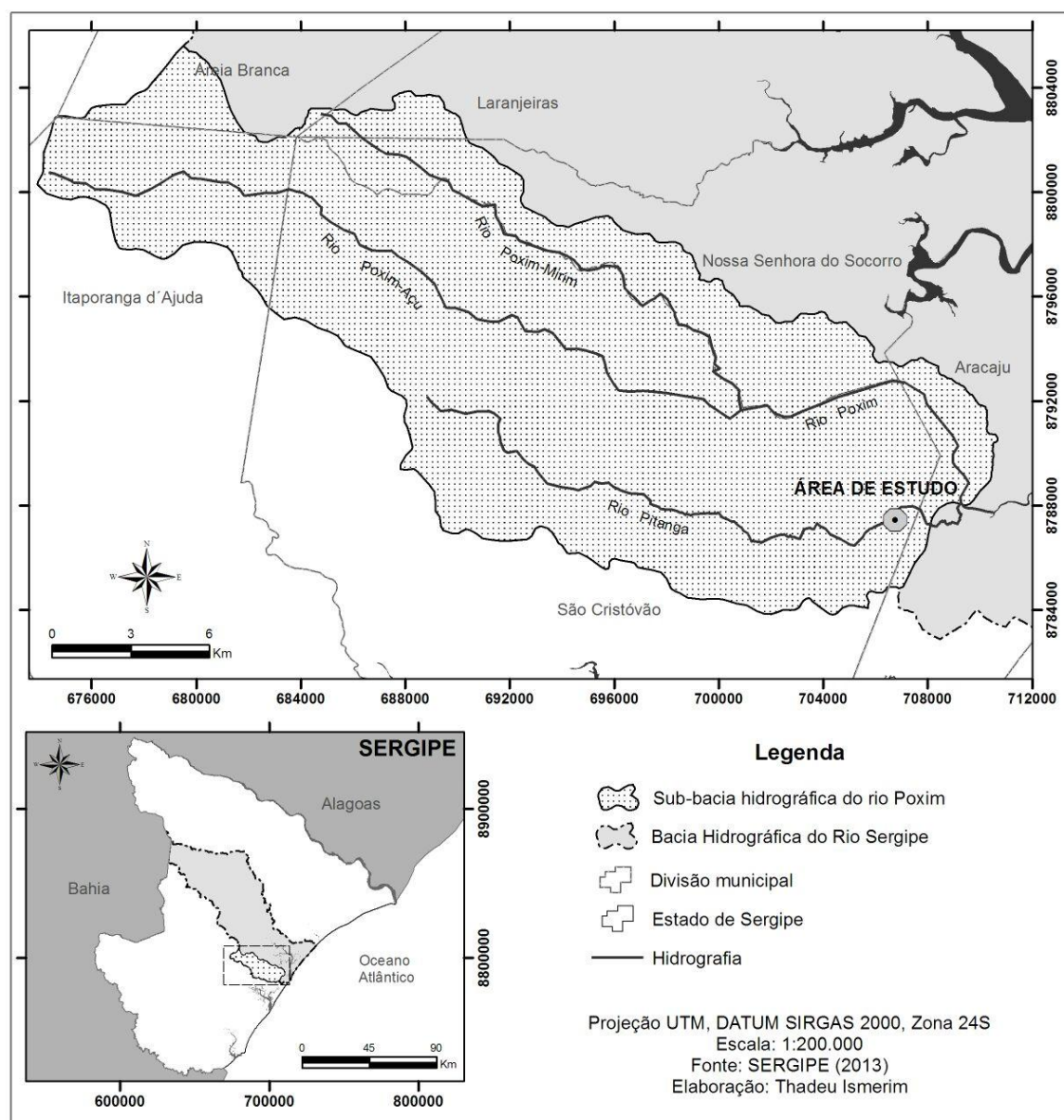


FIGURA 3 – Mapa da localização da área de estudo, da bacia hidrográfica do rio Sergipe e da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim, composta pelos afluentes Pitanga, Poxim-Mirim e Poxim-Açu.

3.2 Obtenção dos dados

A visita à área de estudo e seu registro fotográfico (Figura 4) foi seguida da marcação dos pontos referentes ao perímetro do fragmento florestal estudado, com o uso de um GPS da marca Garmim, utilizando datum WGS 1984 com coordenadas decimais que foram transformadas para coordenadas UTM no site www.conversor-de-medidas.com/coordenadas-geograficas. A área cartográfica do fragmento objeto do estudo, calculada pelo programa GPS Trackmaker versão #13.9, equivale a 0,3638 hectare. Foram marcados 13 pontos, cujas coordenadas geográficas constam na Tabela 1.



FIGURA 4 - Registro fotográfico da área de estudo

TABELA 1 - Coordenadas geográficas dos pontos periféricos da área de estudo

Pontos	Latitude Sul	Longitude Oeste
1	-10° 57' 42.825"	-37° 6' 28.8828"
2	-10° 57' 43.509"	-37° 6' 29.3574"
3	-10° 57' 44.2836"	-37° 6' 29.7894"
4	-10° 57' 45.1548"	37° 6' 29.7786"
5	-10° 57' 45.5178"	-37° 6' 30.063"
6	-10° 57' 45.7374"	-37° 6' 29.9592"
7	10° 57' 45.5574"	-37° 6' 30.2286"
8	-10° 57' 45.0756"	-37° 6' 31.1574"
9	-10° 57' 44.4918"	-37° 6' 31.089"
10	-10° 57' 43.9992"	-37° 6' 30.9924"
11	-10° 57' 43.5204"	-37° 6' 30.69"
12	-10° 57' 42.4578"	-37° 6' 30.2862"
13	-10° 57' 42.2778"	-37° 6' 30.0954"

O levantamento florístico e fitossociológico foi realizado utilizando a metodologia do tipo censo, que é a enumeração completa de forma que 100% dos indivíduos da população foram abordados (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997). Foi estabelecida para a medição uma circunferência a altura do peito (CAP) - a 130 cm da base - mínima de 15 cm. Em cada um dos indivíduos que atenderam o critério foram medidas a CAP e altura utilizando-se fita métrica e vara telescópica, respectivamente. O caminhamento foi feito em zigue-zague, partindo-se do primeiro ponto, marcado com GPS, em direção ao rio e assim por diante.

Foram coletados materiais botânicos das espécies encontradas, dando preferência àqueles com estruturas reprodutivas (flor e fruto), com sua posterior prensagem para confecção das exsicatas. Estas foram levadas ao Herbário da Universidade Federal de Sergipe – ASE, onde foram secas em estufa durante um tempo aproximado de três dias, e depositadas no herbário. Apenas seis exsicatas apresentavam material botânico fértil e cinco puderam ser inseridas no acervo do herbário, devido ao fato de uma delas ser espécie exótica e o herbário só aceitar tomar materiais botânicos de espécies nativas. As outras espécies foram identificadas por comparação com exsicatas do acervo do Herbário ASE e observação da área de ocorrência das mesmas, dando preferência àquelas coletadas no município de São Cristóvão, onde se encontra o fragmento florestal estudado no presente trabalho.

No campo, os indivíduos foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas que foram instaladas a 130 cm da base, com o uso de um martelo e pregos. Para facilitar a visualização das árvores já medidas foram amarrados pedaços de barbante, que foram

retirados após o término das medições. As medições e coletas foram realizadas entre as datas 28 de fevereiro e 18 de março de 2016. Os dados provenientes do levantamento foram lançados no programa Mata Nativa, licenciado para Universidade Federal de Sergipe, que forneceu as estimativas dos parâmetros das estruturas horizontal e vertical da floresta para a confecção da tabela fitossociológica e gráficos. Os dados de DAP dos indivíduos listados foram distribuídos em classes diamétricas, considerando uma amplitude de 5cm.

A verificação da consonância da área de estudo com o Código Florestal foi feita com a análise dos dados levantados com GPS e a medição da largura da APP com uma trena.

3.3 Parâmetros populacionais

3.3.1 Estrutura horizontal

Foram calculados os seguintes parâmetros populacionais por espécie, referentes à estrutura horizontal:

- Densidade ou abundância: é a quantidade de indivíduos de cada espécie na composição do povoamento. A abundância é tanto o número de indivíduos amostrados para dada espécie quanto para a comunidade inteira, e depende do esforço amostral, enquanto que a densidade se refere ao número de indivíduos por unidade de área ou volume. A densidade é estimada em termos absolutos e relativos, conforme as expressões a seguir (MORO e MARTINS, 2011; SOUZA e SOARES, 2013):

$$DA_i = n_i/A ; DR_i = (n_i/N)*100, \text{ em que:}$$

$i = 1, 2, \dots S;$

S = número total de espécies amostradas;

DA_i = densidade absoluta da i -ésima espécie, em número de indivíduos por hectare, por espécie ($n_i \cdot \text{ha}^{-1}$);

A = área total amostrada, em hectare (ha);

n_i = número de indivíduos amostrados;

DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie; e

N = número total de indivíduos.

- Dominância: é a estimativa da área basal da espécie e do povoamento florestal, por hectare (SOUZA e SOARES, 2013), podendo ser obtida através das expressões:

$$DoA_i = G_i/A ; DoR_i = (DoA_i/DoT)*100 = (G_i/G_T)*100, \text{ sendo:}$$

$$G_i = \sum g_j ; g_j = (\pi/4)*(DAP_j/100)^2 ; G_T = \sum g_j, \text{ em que:}$$

DAP_j = diâmetro do tronco ou fuste da j-ésima árvore, em cm;

$j = 1, 2, \dots N$;

$i = 1, 2, \dots S$;

g_j = área seccional ou transversal do tronco ou fuste da j-ésima árvore, em m^2 ;

G_i = área basal da i-ésima espécie, em m^2 , na área amostrada (soma das áreas seccionais da espécie);

G_T = total das áreas seccionais ou soma das áreas basais de todas as espécies;

A = área amostrada, em hectare;

DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m^2*ha^{-1} ;

n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; e

DoR_i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie.

- Índice de valor de cobertura: expressa também a importância de uma espécie dentro do povoamento, porém leva em conta somente a densidade e dominância (SOUZA e SOARES, 2013):

$$IVC_i = DR_i + DoR_i ; VC_i (\%) = (DR_i + DoR_i)/2$$

3.3.2 Estrutura vertical

Com a fitossociologia, busca-se analisar a posição sociológica de cada espécie. Para isso, é necessário estabelecer os estratos de altura dos indivíduos arbóreos e, posteriormente, calcular os valores fitossociológicos de cada estrato. Geralmente, são usados em trabalhos científicos os estratos superior, médio e inferior (SOUZA e SOARES, 2013). O número de estratos depende das características das florestas, como a composição de espécies, competição, condições ambientais e intensidade de degradação e perturbações (LATHAN *et al.*, 1998 apud SOUZA e SOARES, 2013). Foram estimados os seguintes parâmetros referentes à estrutura vertical do povoamento florestal estudado:

- Valor fitossociológico: é o número percentual do número de árvores de uma determinada espécie que ocorre nos diferentes estratos, podendo ser calculado através das seguintes equações, expressando seu valor absoluto e relativo, respectivamente (FINOL, 1971; CALEGÁRIO, 1993 apud SOUZA e SOARES, 2013):

$$VF_{ij} = DA_{ij}/DTA ; VF_{ij} (\%) = (DA_{ij}/DTA)*100, \text{ em que:}$$

VF_{ij} = valor fitossociológico da i-ésima espécie no j-ésimo estrato;

DA_{ij} = número de indivíduos por hectare da i-ésima espécie no j-ésimo estrato; e

DTA = densidade total (número de indivíduos por hectare).

- Posição fitossociológica: seu valor absoluto é obtido somando-se os produtos resultantes da multiplicação entre o valor fitossociológico absoluto de cada estrato e o número de indivíduos por hectare de determinada espécie no mesmo estrato, de acordo com a expressão (LAMPRECHT, 1962; 1964 apud SOUZA e SOARES, 2013):

$$PSA_i = \sum DA_{ij} * VF_j = \sum DA_{ij} * DA_j / DTA$$

Enquanto que o valor relativo é calculado da seguinte maneira:

$$PSR_i = (PSA_i / \sum PSA_i) * 100$$

4. Resultados e discussão

4.1 Levantamento florístico e fitossociológico

A flora arbustiva/arbórea da área de estudo, representada pelos indivíduos remanescentes da mata ciliar de uma das margens do rio Pitanga, inserida em propriedade particular próxima ao povoado Aloque, apresentou um total de 14 espécies distribuídas em 13 gêneros, agrupadas em 11 famílias (Tabela 2). O hábito de vida de todas as espécies levantadas é do tipo arbóreo, com exceção da *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés., palmeira exótica que não teve sua forma de vida identificada.

As famílias com maior fitodiversidade foram a Fabaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae, cada uma com duas espécies, que contribuíram juntas com aproximadamente 48,86% do total de espécies levantadas, enquanto que as outras (51,14%) apresentaram apenas uma espécie. Quanto ao IVC, as famílias que apresentaram maior valor desse índice foram Fabaceae, Myrtaceae e Rubiaceae, o que pode ser explicado pelo padrão de distribuição horizontal do povoamento florestal analisado (Tabela 3).

As espécies que obtiveram maiores índices de valor de cobertura (IVC) foram: *Inga vera* Willd., *Myrciaria floribunda* (H. Westex Willd.) O. Berg, *Inga laurina* (Sw.) Willd., *Genipa americana* L., *Vochysia lúcida* C. Presl, *Tapirira guianensis*, *Qualea cryptantha* (Spreng.) Warm. e *Annona cacans* Warm., sendo que houve uma grande diferença entre o IVC (%) da *Inga vera* para o mesmo índice das demais espécies (Figura 8). Na Tabela 3, estão apresentados os resultados obtidos da análise da estrutura horizontal do fragmento florestal estudado.

TABELA 2 – Relação das famílias e espécies botânicas ocorrentes num fragmento de vegetação ciliar do rio Pitanga, São Cristóvão-SE, com os respectivos nomes populares e voucher (ASE)

Família / Espécie	Nome popular	Voucher
ANACARDIACEAE		
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo	BARROS, LCA 03 (ASE)
ANNONACEAE		
<i>Annona cacans</i> Warm.*	Araticum cagão	
ARECACEAE		
<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés.*	Dendê	
DILLENIACEAE		
<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira	SANTOS, ACA <i>et al.</i> 02 (ASE)**
FABACEAE-MIMOSOIDEAE		
<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá	BARROS, LCA 05 (ASE) BARROS, LCA 04 (ASE)
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingazinho	
MALPIGHIACEAE		
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Murici	RIBEIRO, LV 43 (ASE)**
MYRTACEAE		
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. Westex Willd.) O. Berg	Cruiri	BARROS, LCA 02 (ASE)
<i>Syzygium cumini</i> (L) Skuls*	Jamelão	
RUBIACEAE		
<i>Genipa americana</i> L.*	Jenipapo	
SALICACEAE		
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Camarão	CORDEIRO, EM 726 (ASE)**
URTICACEAE		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec*	Embaúba	
VOCHYSIACEAE		
<i>Vochysia lucida</i> C. Presl	-	CORDEIRO, EM 178 (ASE)** LANDIM, M 1379 (ASE)**
<i>Qualea cryptantha</i> (Spreng.) Warm.	Lacreiro	BARROS, LCA 01 (ASE)

* Espécie identificada no campo; **material utilizado para comparação com material botânico da área de estudo.

TABELA 3 – Parâmetros fitossociológicos caracterizando a distribuição horizontal das espécies levantadas por meio de censo realizado em fragmento de mata ciliar do rio Pitanga, São Cristóvão-SE, ordenados decrescentemente pelo IVC (%). N – Número de indivíduos medidos; AB – Área basal absoluta; DA – Densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – Densidade relativa (%); DoA – Dominância absoluta (m²/ha); DoR – Dominância relativa (%); IVC – Índice de Valor de Cobertura (%)

Nome Científico	Família	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	IVC (%)
<i>Inga vera</i>	Fabaceae	122	5,5544	335,349	37,89	15,268	59,33	48,61
<i>Myrciaria floribunda</i>	Myrtaceae	72	0,6823	197,911	22,36	1,876	7,29	14,82
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	24	1,5443	65,970	7,45	4,245	16,50	11,97
<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	24	0,3868	65,970	7,45	1,063	4,13	5,79
<i>Vochysia lúcida</i>	Vochysiaceae	25	0,2255	68,719	7,76	0,620	2,41	5,09
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	15	0,3792	41,231	4,66	1,042	4,05	4,35
<i>Qualea cryptantha</i>	Vochysiaceae	12	0,3666	32,985	3,73	1,008	3,92	3,82
<i>Annona cacans</i>	Annonaceae	12	0,0639	32,985	3,73	0,176	0,68	2,20
<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	5	0,0257	13,744	1,55	0,071	0,27	0,91
<i>Cecropia pachystachya</i>	Urticaceae	4	0,0251	10,995	1,24	0,069	0,27	0,76
<i>Syzygium cumini</i>	Myrtaceae	3	0,0410	8,246	0,93	0,113	0,44	0,68
<i>Elaeis oleifera</i>	Arecaceae	1	0,0572	2,749	0,31	0,157	0,61	0,46
<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae	2	0,0049	5,498	0,62	0,014	0,05	0,34
<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	1	0,0046	2,749	0,31	0,013	0,05	0,18
Total		322	9,3616	885,102	100	25,733	100	100

Ao todo, foram levantados 322 indivíduos, sendo que área basal estimada foi igual a 9,36 m²/ha e a densidade total absoluta foi de 885 indivíduos por hectare. A área basal da *Inga vera* (5,55 m²/ha), *Myrciaria floribunda* (0,68 m²/ha) e *Inga laurina* (1,54 m²/ha), foram as mais representativas. Os valores dessas espécies compreendem, respectivamente, 59,3%, 7,26% e 16,45% da área basal total, e a soma dos valores apresentados por essas três representa, aproximadamente, 83,01% da área basal do local estudado.

Ferreira, Santos e Santos (2006) realizaram levantamentos florísticos e fitossociológicos de 5 áreas na sub-bacia hidrográfico do rio Poxim, sendo utilizada em duas delas (Área 1 e Área 2 – localizadas na região da nascente do rio Poxim -, com área de 0,235 ha e 0,644 ha, respectivamente) a metodologia de inventário 100%. Na Área 1 foram contabilizados 131 indivíduos e a estimativa do total de indivíduos por hectare resultou em 655 e da área basal total por hectare foi de 3,6 m², enquanto que, das 22 espécies levantadas, as que possuíram maior valor de cobertura foram: *Tapirira guianensis*, *Cecropia pachystachya*, *Protium heptaphyllum*, *Didymopanax morototonii*, Morfoespécie 23, *Inga sp.* 1, *Simaruba amara*, Morfoespécie 24, *Tibouchina mutabilis* e

Anacardium occidentale. Na área 2, o total de indivíduos foi de 411, a estimativa de indivíduos por hectare foi de 638 e da área basal total por hectare foi igual 10,7 m². Nessa última, das 43 espécies encontradas, *Tapirira guianensis*, Morfoespécie 1, *Simaruba amara*, *Protium heptaphyllum*, *Anacardium occidentale*, *Cecropia pachystachya*, *Didymopanax morototonii*, Morfoespécie 16, *Tibouchina mutabilis*, *Antocarpus integrifolia* e *Byrsonima sericea* apresentaram maiores valores de cobertura.

Se por um lado a área de mata ciliar do estudo aqui apresentado possui uma menor riqueza florística (14 espécies) do que os fragmentos do trabalho citado anteriormente, a estimativa do número de indivíduos por hectare foi maior – 322 indivíduos catalogados e estimativa de 855 indivíduos por hectare - e a área basal total de 9,36 m²/ha foi próxima da área basal total da área 2 – 10,7 m²/ha. Segundo os autores citados, a baixa densidade das áreas por eles estudadas pode estar condicionada pelo grau de degradação da região da nascente do rio Poxim.

Oliveira *et al.* (2012), num estudo de inventário 100% da vegetação num raio de 50 m (0,79 ha) em 14 nascentes da Bacia Hidrográfica do rio Piauitinga, Salgado-SE, contabilizou 670 indivíduos numa nascente preservada pontual e 240 indivíduos numa nascente perturbada pontual, além de uma riqueza de espécies de 45 e 32, respectivamente. A densidade absoluta da nascente perturbada pontual foi de 305 indivíduos por hectare, enquanto que esse mesmo parâmetro da nascente preservada pontual foi igual a 853 indivíduos por hectare. Portanto, pode-se concluir que a densidade absoluta do fragmento estudado de mata ciliar do rio Pitanga foi próxima da obtida na nascente preservada pontual do estudo citado, o que não ocorreu em relação à riqueza de espécies, que nas nascentes analisadas se mostrou significativamente maior. Contudo, a área do levantamento nas nascentes mencionadas foi maior, o que pode ter influência nesse resultado, pois, geralmente, áreas menores são dotadas de menos heterogeneidade ambiental, o que reduz tanto a riqueza quanto a diversidade de espécies (PINTO e OLIVEIRA-FILHO, 1999).

Outro fato importante é que, no ambiente ripário, há a seletividade de espécies, que resulta do maior teor de umidade local ou até mesmo da ocorrência de inundação na mata ciliar (Figura 5), o que é considerado como fator natural de perturbação da vegetação causado pelo extravasamento do rio, o que ocasiona o soterramento ou remoção periódica da serrapilheira, do banco de sementes e até de indivíduos jovens no local, e que pode favorecer a ocorrência de grupos mais iniciais da sucessão ecológica

(RODRIGUES e SHEPHERD, 2004). Toniato, Leitão-Filho e Rodrigues (1998) afirmam que nos ambientes de matas de brejo, a situação de menor variabilidade microambiental dentro de uma mesma área contínua de floresta com um ambiente mais homogêneo quanto ao encharcamento do terreno, tipo de solo, topografia, altitude etc., determina a baixa diversidade de espécies.



FIGURA 5 - Registro fotográfico da faixa ciliar inundada após chuvas em abril de 2015

No estudo de Santos (2006), no qual foram realizados os levantamentos da composição florística e da estrutura horizontal de um fragmento de mata ciliar no rio Poxim-açu, São Cristóvão-SE, por meio de amostragem de 98 pontos quadrantes de um trecho de aproximadamente 6,02 ha, e listagem de 392 indivíduos de 51 espécies, foi obtido o resultado de densidade de 826 ind./ha, muito semelhante à densidade do fragmento estudado de vegetação ciliar do rio Pitanga, e a área basal foi de 6,1 m²/ha. O mesmo autor afirma que o fragmento por ele estudado é um dos mais preservados ao longo da bacia do rio Poxim, e que, contudo, sua área basal quando comparada a outros estudos em área de Mata Atlântica, mostra-se inferior, o que se deve ao corte de madeira por comunidades vizinhas. Esse fato também foi notado no fragmento alvo do presente trabalho, o que será melhor explicado no item sobre os conflitos socioambientais constatados *in loco*.

Em relação à composição florística arbórea, espécies afins entre o presente

trabalho e o de Santos (2006), são *Byrsonima sericea*, *Inga* sp., *Genipa americana*, *Tapirira guianensis*, *Cecropia pachystachya*, *Casearia sylvestris* e *Curatella americana*, sendo que *Inga* sp. apresentou o terceiro maior IVI em relação às outras espécies listadas no estudo conduzido no fragmento às margens do rio Poxim-Açu. O ecótipo *Inga* sp. está entre aqueles de ocorrência característica em Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (IBGE, 2012), e é possível deduzir que *Inga* Mill. possui espécies bem adaptadas às condições de alagamento, como é o caso da *Inga vera* no fragmento florestal estudado. A partir dos resultados do levantamento florístico, é possível definir as espécies mais adaptadas a esse tipo de ambiente e dessa forma propor espécies para projetos de recuperação de áreas degradadas nas condições às quais são aplicáveis.

A seguir, estão ilustrados os valores de densidade relativa, de dominância relativa e de IVC (%) (Figura 6) das espécies encontradas no fragmento de vegetação estudado.

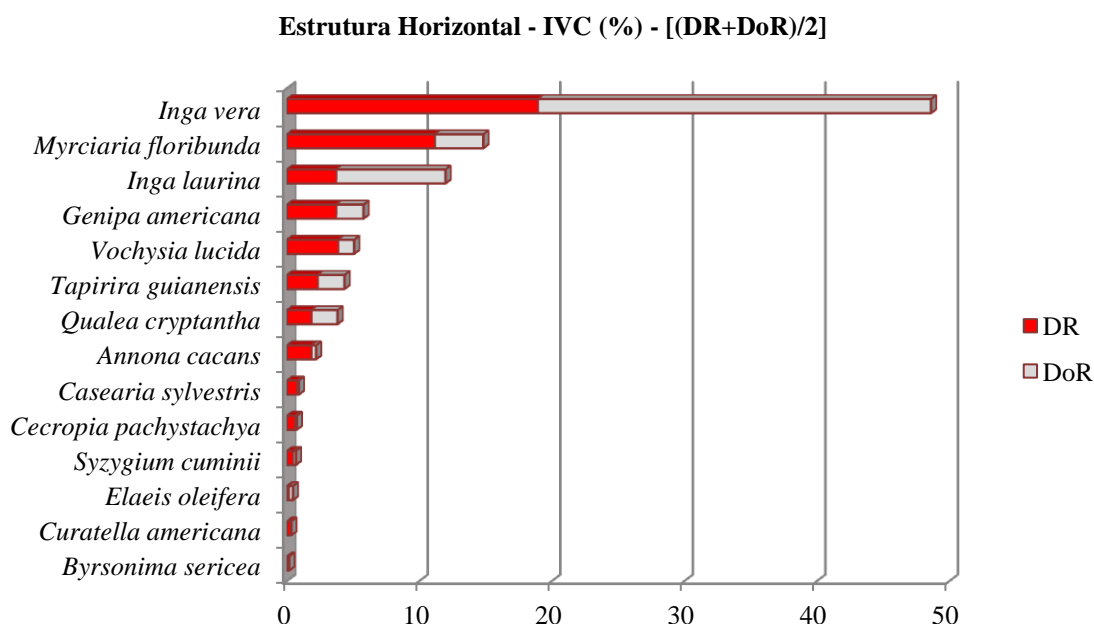


FIGURA 6 – Valores de Índice de Valor de Cobertura (IVC %) em ordem decrescente para as 14 espécies levantadas no fragmento de mata ciliar do rio Pitanga, São Cristóvão-SE

De acordo com Souza e Soares (2013), a distribuição diamétrica é utilizada para caracterizar tipologias vegetais, estágios sucessionais, estados de conservação, regimes de manejo, processos de dinâmicas de crescimento e produção, grupos ecológicos e espécies, dentre outros. Pela observação da distribuição em classes diamétricas do povoamento florestal estudado (Figura 7), é possível chegar à conclusão de que o fragmento possui características de uma floresta balanceada, ou seja, que apresentam progressivamente quantidade de madeira fina maior que a de madeira intermediária e esta por sua vez, maior que a de madeira grossa, resultando numa curva em formato de “J-invertido”, padrão típico das florestas tropicais inequiâneas (SOUZA e SOARES, 2013; SANTOS, 2006).

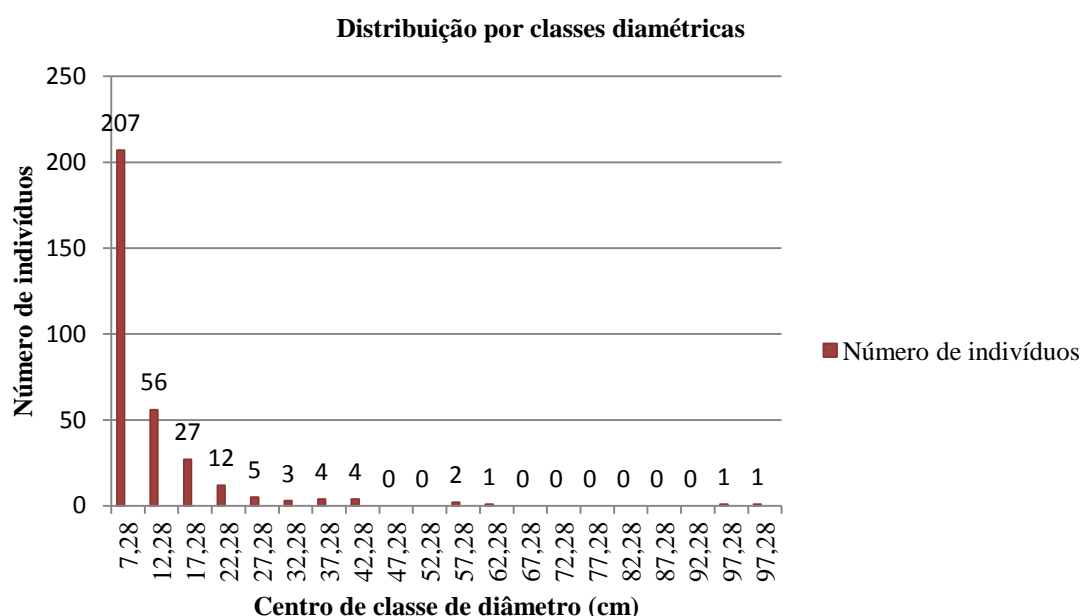


FIGURA 7 – Distribuição por classe diamétrica do número de indivíduos arbóreo-arbustivo levantados em fragmento de mata ciliar do rio Pitanga, São Cristóvão-SE

Na análise da estrutura vertical (Tabela 4), constatou-se que as espécies que apresentaram maior número de indivíduos, em relação às demais espécies, na faixa de maior altura foram *Inga vera* (26 indivíduos com altura $\geq 10,22\text{m}$), *Inga laurina* (7 indivíduos com altura $\geq 10,22\text{m}$) e *Tapirira guianensis* (5 indivíduos com altura $\geq 10,22\text{m}$). Todas as espécies possuíram maior porcentagem de indivíduos na faixa de altura intermediária, com exceção da *Annona cacans* com maior porcentagem de

indivíduos na faixa de menor altura.

TABELA 4 – Estrutura vertical da área de mata ciliar estudada - localizada a margem do rio Pitanga, São Cristóvão-SE - com os gêneros e espécies encontradas em ordem decrescente de PSR; número de indivíduos menores que 5 m ($H < 5$); número de indivíduos maiores ou iguais a 5 m e menores que 10,22 m ($5 \leq H < 10,22$); número de indivíduos maiores ou iguais que 10,22 m ($H \geq 10,22$); posição sociológica absoluta (PSA); e posição sociológica relativa (PSR)

Nome Científico	H < 5,00	5 ≤ H < 10,22	H ≥ 10,22	Total	PSA	PSR
<i>Inga vera</i>	19	77	26	122	3424,82	35,7
<i>Myrciaria floribunda</i>	16	55	1	72	2336,96	24,36
<i>Genipa americana</i>	3	21	0	24	856,61	8,93
<i>Vochysia lucida</i>	7	17	1	25	749,29	7,81
<i>Inga laurina</i>	5	12	7	24	577,86	6,02
<i>Qualea cryptantha</i>	0	10	2	12	408,21	4,25
<i>Tapirira guianensis</i>	1	9	5	15	402,5	4,2
<i>Annona cacans</i>	7	5	0	12	270,18	2,82
<i>Casearia sylvestris</i>	1	4	0	5	167,68	1,75
<i>Cecropia pachystachya</i>	0	4	0	4	157,14	1,64
<i>Syzygium cumini</i>	0	3	0	3	117,86	1,23
<i>Curatella americana</i>	0	2	0	2	78,57	0,82
<i>Byrsonima sericea</i>	0	1	0	1	39,29	0,41
<i>Elaeis oleifera</i>	0	0	1	1	7,68	0,08
Total	59	220	43	322	9594,64	100

4.2 Conformidade com o Código Florestal

A largura aproximada da faixa de mata ciliar estudada foi de cinquenta metros. Considerando que a largura do rio Pitanga no trecho estudado é de aproximadamente seis metros, a mata ciliar está de acordo com a legislação, que exige no mínimo trinta metros para rios com até dez metros de largura.

4.3 Conflitos socioambientais

A realidade das bacias hidrográficas segue a lógica da Teoria Geral dos Sistemas (Bertalanfy, 1973), ou seja, todos os fatores - sejam eles sociais, econômicos, ambientais etc. - estão interligados e se influenciam mutuamente, e os mais diversos fenômenos não se resolvem em acontecimentos locais. O caso da Sub-bacia do rio Poxim, que está inserida dentro de um contexto maior e, portanto, fazendo parte de todo um arranjo de relações de naturezas variadas, pode exemplificar bem essa ideia. A citada sub-bacia é composta pelos principais afluentes Poxim-açú, Poxim-mirim e Pitanga, cada qual possuindo suas peculiaridades e problemas distintos em grau e/ou

tipo, não obstante interligados por uma unidade de planejamento que requer uma abordagem holística visando compreender e sanar as causas da degradação dos ecossistemas existentes. A falta de atenção a essa necessidade de se planejar as ações visando ao todo, é a origem das situações problemáticas. Ações desconexas e contraditórias ocorreram, por exemplo, em Aracaju, de maneira que, se por um lado França (1999) apud Aguiar Netto, Costa e Macedo (2006) afirma que resultados provenientes de estudos realizados por uma comissão, criada pelo governo do Estado de Sergipe para estudar a disponibilidade de recursos hídricos, indicaram os rios Poxim e Pitanga como mananciais prioritários para o abastecimento de Aracaju, devendo ser recuperados e preservados; por outro lado, pouca prioridade foi dada às obras de engenharia de saneamento, havendo dessa forma o comprometimento da quantidade e da qualidade da água devido ao lançamento de resíduos sólidos, e esgotos domésticos e industriais nos cursos d'água inseridos na sub-bacia, o que geralmente ocorre nas proximidades das áreas urbanas, resultando na grave situação de poluição dos rios, apesar de todo o arcabouço legal e normativo da área ambiental (AGUIAR NETTO, COSTA e MACEDO, 2006; SOARES, 2001).

Em local próximo à área estudada, mais a jusante do rio Pitanga, foi registrada a presença de construções (Figura 8) e lançamento de esgoto dentro da faixa considerada APP, não havendo saneamento básico na comunidade do Aloque.



FIGURA 8 - Registro fotográfico de construções na faixa de APP do rio Pitanga, na comunidade do Aloque

Durante as visitas a campo, também foram constatados sinais evidentes de exploração de madeira e pisoteio de gado, cavalos, além de marcas de pneus de motocicletas e quadriciclos. Após a medição dos indivíduos florestais, verificou-se a construção de uma ponte (figura 9) feita com toras de madeira da própria área, algumas de médio porte e outras de grande porte, sendo que muitas dessas toras apresentavam as plaquetas de alumínio (Figura 10) que foram afixadas para a marcação das árvores medidas durante o levantamento florístico e fitossociológico. Por informações de moradores próximos do sítio em questão, chegou-se ao conhecimento que provavelmente essa ponte teria sido feita por praticantes de trilhas motociclísticas, para percorrer a área de floresta.



FIGURA 9. Registro fotográfico de ponte construída com madeira local



FIGURA 10. Registro fotográfico de tora de madeira com plaqueta de alumínio, abatida para construção de ponte sobre o rio Pitanga

Ademais, dentro do contexto do avanço das cidades e os impactos antrópicos sobre os ecossistemas naturais, está prevista a construção da Avenida Presidente Juscelino Kubitschek – Avenida Perimetral Oeste, nos municípios de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão, no Estado de Sergipe. Esta avenida terá 13,37 km de extensão de via principal, dividindo-se em dois trechos, o primeiro que se inicia na divisa dos municípios de Aracaju e Nossa Senhora do Socorro e termina no Centro Administrativo Governador Augusto Franco, e o segundo que conectará o Centro Administrativo ao bairro Jabotiana e se encerrará no bairro Santa Maria, ligando a outra avenida no entorno do aeroporto. O município de São Cristóvão, que tem parte localizada entre os bairros Jabotiana e Santa Maria, será cortado pela perimetral na localidade do povoado Aloque (ORTIZ *et al.*, 2015), região onde está inserida a área do fragmento florestal alvo do presente estudo, sendo de fundamental importância mais investigações e vigilância a respeito do que ainda resta de vegetação nativa nesse espaço.

5. Conclusões

A faixa de vegetação ciliar estudada está de acordo com a legislação concernente (Código Florestal).

Foram catalogadas 11 famílias, 13 gêneros e 14 espécies, numa área de 0,3638 ha de mata ciliar do rio Pitanga, no município de São Cristóvão-SE. As famílias mais importantes com relação ao número de espécies listadas foram Fabaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae, cada qual com duas espécies. Essas mesmas famílias também obtiveram a maior importância em relação ao número de indivíduos levantados por meio do censo.

Quanto aos parâmetros fitossociológicos, as espécies que tiveram maior destaque foram *Inga vera* (Fabaceae), *Myrciaria floribunda* (Myrtaceae), *Inga laurina* (Fabaceae), *Genipa americana* (Rubiaceae) e *Vochysia lucida* (Vochysiaceae). *Inga vera* apresentou os maiores índices registrados para a estrutura horizontal e vertical.

A pequena área de estudo provavelmente reduziu a possibilidade de encontrar uma riqueza florística maior, dificultando uma comparação efetiva com outras áreas estudadas. Outro fator que provavelmente proporcionou uma menor riqueza florística foram as condições de alagamentos periódicos na área, selecionando as espécies mais adaptadas àquele ambiente.

O levantamento florístico e fitossociológico realizado apresentou importância para se conhecer a mata ciliar presente na propriedade particular, para constatação de exploração ilegal de madeira na APP, e para comparação com novos levantamentos que possam ser feitos na região do entorno, sendo de grande importância essa continuidade de estudos da vegetação ciliar do rio Pitanga, assim como de outros rios do estado de Sergipe, tendo em vista a necessidade de conservação dos recursos hídricos, florestais e da vida silvestre em geral.

6. Referências bibliográficas

AB' SABER, A. N. O Suporte Geológico das Florestas Beiradeiras (Ciliares). In: RODRIGUES, R. R. e LEITÃO FILHO, H. de F. (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p. 15-25.

AGUIAR, A. de O. e; STEINMETZ, S. Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica: lições aprendidas num projeto de mobilização e capacitação. In: XXXVII Encontro da ANPAD, 2013, Rio de Janeiro. 16 p.

AGUIAR NETTO, A. de O. Descrição geral da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim. **Relatório final: Diagnóstico e avaliação ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim**. P. 11-27. Aracaju, 2006.

AGUIAR NETTO, A. de O.; COSTA, A. M.; MACEDO, L. C. Características fisiográficas e ambientais. **Relatório final: Diagnóstico e avaliação ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim**. P. 101-136. Aracaju, 2006.

AGUIAR NETTO, A. de O.; MOREIRA, F. D.; NASCIMENTO, N. S. do. Cenário dos corpos d'água. **Relatório final: Diagnóstico e avaliação ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim**. P. 61-100. Aracaju, 2006.

AGUIAR NETTO, A. de O.; FERREIRA, R. A.; ALVES, J. do P. H.; GARCIA, C. A. B. Material e Métodos. **Relatório final: Diagnóstico e avaliação ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim**. P. 29-60. Aracaju, 2006.

BERTALANFFY, L. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1973. 350 p.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo Código Florestal. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm > Acesso em: 23 de fevereiro de 2015.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm> Acesso em: 12 de abril de 2017.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm> Acesso em: 23 de fevereiro de 2015.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de

Conservação da Natureza. Disponível em
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm> Acesso em: 23 de fevereiro de 2015.

CAMPANILI, M.; SCHÄFFER, W. B. **Mata Atlântica: manual de adequação ambiental**. Brasília: MMA/SBF, 2010. 96 p. (Biodiversidade, 35).

COIMBRA-FILHO, A. F.; CÂMARA, I. G. **Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: FBCN, 1996. 86p.

COSTA, C. C.; GOMES, L. J.; ALMEIDA, A. P. de. Seleção de indicadores de sustentabilidade em fragmentos florestais de Mata Atlântica na bacia hidrográfica do Rio Poxim-SE por meio do geoprocessamento. **REGET**, v. 18, n. 1, p.209-219, abril de 2014.

COSTA, R. B.; SCARIOT, A. A Fragmentação Florestal e os Recursos Genéticos. In: COSTA, R. B. da. (Org.). **Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro Oeste**. Campo Grande: UCDB, 2003. p. 53.

FERREIRA, R. A.; SANTOS, T. I. S.; SANTOS, B. L. Análise florística e fitossociológica em nascentes e fragmentos de vegetação do rio Poxim. **Relatório final: Diagnóstico e avaliação ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim**. P. 137-162. Aracaju, 2006.

FERREIRA, R. A.; AGUIAR NETTO, A. de O.; SANTOS, T. I. S.; SANTOS, B. L.; MATOS, E. L de. Nascentes da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim, estado de Sergipe: da degradação à restauração. **Revista Árvore**, v. 35, n. 2, p. 265-277, 2011.

FURLAN, S. A.; NUCCI, J. C. **A conservação das florestas tropicais**. 2. ed. São Paulo: Atual, 1999. 112 p.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. de G. (Eds). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Traduzido por Edma Reis Lamas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica — Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. 472 p.

GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C. Aplicação do método científico em estudos fitossociológicos no Brasil: em busca de um paradigma. In: Felfili, J. M. *et al.* (Org.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa, UFV, 2011. v. 1. p. 23-43.

HERRMANN, G. **Manejo de paisagem em grande escala: estudo de caso no Corredor Ecológico da Mantiqueira, MG**. 2008. 426 p. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, 2. ed. Rio de Janeiro: MP, 2012.

IBGE. Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 1 out. 2016.

ISERNHAGEN, I. I.; BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G.; GANDOLFI, S. Diagnóstico ambiental das áreas a serem restauradas visando a definição de metodologias de restauração florestal. In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Org.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica**: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009. p. 91-131.

JESUS, E. N. de. **Avaliação dos fragmentos florestais da bacia hidrográfica do rio Poxim para fins de restauração ecológica**. 2013. 94 f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Segipe, São Cristóvão, 2013.

JESUS, E. N. de; FERREIRA, R. A.; ARAGÃO, A. G.; SANTOS, T. I. S.; ROCHA, S. L. Estrutura dos fragmentos florestais da bacia hidrográfica do rio Poxim-SE, como subsídio à restauração ecológica. **Revista Árvore**, v. 1, n.3, p. 467-474, maio/junho de 2015.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R. e LEITÃO FILHO, H. de F. (Eds.). **Matas Ciliares**: Conservação e Recuperação. 2. ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p. 33-44.

MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: Felfili, J. M. *et al.* (Org.). **Fitossociologia no Brasil**: métodos e estudos de caso. Viçosa, UFV, 2011. v. 1. p. 174-212.

NOGUEIRA NETO, P. A importância dos corredores ecológicos. In: ARRUDA, M. B.; AS, L. F. S. **Corredores ecológicos**: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil. Brasília: Ibama, 2004. p. 159-166.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de ecologia**. Tradução Pégasus Sistemas e Soluções. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 612 p.

OLIVEIRA, D. G. de; FERREIRA, R. A.; MELLO, A. A. de; OLIVEIRA, R. S. C. de; OLIVEIRA, R. S. C. de. Análise da vegetação em nascentes da Bacia Hidrográfica do rio Piauitinga, Salgado, SE. **Revista Árvore**, v.36, n.1, p.127-141, 2012.

OLIVEIRA FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídio para

programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, v. 1, n. 1, p. 064-072, 1994.

ORTIZ, J. D. R. *et al.* Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da Avenida Presidente Juscelino Kubitschek (Perimetral Oeste de Aracaju, SE). Nº do Relatório: R037.15 - 14/06.05. Consórcio TERRAVIVA - Consultoria em Meio Ambiente e Geologia & IDAD – Instituto do Ambiente e Desenvolvimento. 17 de abril de 2015. Disponível em: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=39690285>>. Acesso em: 27 de abril de 2016.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba: editado pelos autores, 1997. 316 p.

PINTO, J. R. R.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, n.1, p. 53-67, abril de 1999.

RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R. R. e LEITÃO FILHO, H. de F. (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p. 101-107.

SANTOS, A. L. C. **Diagnóstico dos fragmentos de mata atlântica de Sergipe através de sensoriamento remoto**. 74 f. Dissertação (mestrado). Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2009.

SANTOS, T. I. S. **Composição florística e estrutura horizontal de um fragmento de vegetação ciliar no rio Poxim-Açu, São Cristóvão-SE**. 31 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2006.

SILVA, Z. F. B. **Cenário Atual da Seção Urbana do Rio Poxim**. 2001. 85 p. Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Sergipe/Gestão de Recursos Hídricos em Meio Ambiente, São Cristóvão, 2001.

SOARES, J. A. O. **O rio Poxim, Processo Urbano e meio ambiente**. 2001. 67 p. Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Sergipe/Gestão de Recursos Hídricos em Meio Ambiente, São Cristóvão, 2001.

SOUZA, A. L. de; SOARES, C. P. B. **Florestas Nativas: estrutura, dinâmica e manejo**. Viçosa: UFV, 2013. 322p.

TAVARES, M.C.G. **Avaliação dos remanescentes de Mata Atlântica, com ênfase às unidades de conservação: Reservas Ecológicas do “Engenho Amparo” e do “Engenho São João”**. [199_?] Disponível em: <www.cprh.pe.gov.br/downloads/resumos.doc>. Acesso em: 03 out. de 2016.

TONHASCA JUNIOR, A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 197 p.

TONIATO, M. T. Z.; LEITÃO FILHO, H. de F.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Brazilian Journal of Botany**, v. 21, n. 2, p. 197-210, 1998.

VARJABEDIAN, R. Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. **Estudos avançados**, 24 (68), p. 147-160, 2010.